

Suminio inovacijų indekso ir jį lemiančių veiksnių analizė Lietuvoje

Straipsnio tikslas yra išanalizuoti inovacijų veiksnius Lietuvoje, kurie daro įtaką suminiam inovacijų indeksui, nustatyti kiekybinį inovacijų veiksnių vertinimą ir sąryšį Europos suminio inovacijų indekso atžvilgiu. Analizė susideda iš trijų pagrindinių dalių. Pirmiausia, remiantis mokslo tyrimais, išanalizuota lyginamoji inovacijų teorija. Antra, naudojant statistinius duomenis, pateiktus Europos Komisijos ir Lietuvos statistikos departamento, atlikta statistinė 2009–2015 m. laikotarpio analizė. Trečia, naudojant SPSS programą sudarytas tiesinės regresijos modelis, padedantis statistiškai vertinti suminį inovacijų indeksą lemiančius veiksnius.

Raktažodžiai: inovacija, suminis inovacijų indeksas, inovacijas lemiantys veiksniai.

The aim of this article is to analyze the factors of innovation and analyze the changes of the index in Lithuania; to identify the quantitative assesment of factors and how much they affect the Summary Innovation Index of Europe. Article consists of three main parts. First of all, a comparative analysis of innovation theory was conducted based on research of various authors. Secondly, using statistic data of European Commission and Statistics Lithuania, the analysis of Summary Innovation Index of Europe in the period of 2009–2015 was represented. Thirdly, using SPSS program, the models of linear regression were composed and the main factors determining Summary Innovation Index in Lithuania were evaluated.

Keywords: innovation, summary innovation index, innovation factors.

JEL Classification: O32.

Įvadas

Inovacijų tyrimų tema yra labai aktuali ne tik dėl ekonomikos plėtojimo, bet ir socialinės, politinės ir kitokios raidos požiūriu. Lietuva, prisijungusi prie Europos Sąjungos (toliau – ES), siekia vieno iš svarbiausių ES tikslų – investuoti į mokslinio potencialo didėjimą, kad būtų skatinamas

darnus ekonomikos augimas, visuomenės gerovė ir naujų rinkų realizacija globalioje aplinkoje. Skatinant inovacijų kūrimą ir diegimą šalyje, orientuojamasi į spartų ir, tikėtina, platesnį technologijų modernizavimą, užtikrinant didelius darbo našumo augimo ir visų ūkio grandžių produkcijos

Jolita VVEINHARDT – socialinių mokslų daktarė (vadyba), Vytauto Didžiojo universiteto Ekonomikos ir vadybos fakulteto Vadybos katedros docentė. Adresas: S. Daukanto g. 28, Kaunas, LT-44246, Lietuva; tel.: 00 370 698 06668; el. paštas: jolita.vveinhardt@gmail.com

Jūratė KUKLYTĖ – socialinių mokslų magistrė (vadyba), Vytauto Didžiojo universiteto Ekonomikos ir vadybos fakulteto Vadybos katedros doktorantė. Adresas: S. Daukanto g. 28, Kaunas, LT-44246, Lietuva; tel.: 00 370 676 02805; el. paštas: jurate.kuklyte@gmail.com

kokybės gerinimo tempus. Dėl šių priespaudimų inovacijų indekso ir jį lemiančių veiksnių vertinimas yra svarbus siekiant efektyvių valdymo sprendimų valstybės ir verslo srityse. Globalėjant rinkai, svarbu realizuoti inovacijų kūrimo ir diegimo strategiją suderinti su valdžios, verslo ir aukštojo mokslo sektoriais. Inovacijas lemiantys veiksniai skatina darnų ekonomikos, įvairių sričių ir sektorių technologinio potencialo augimą, todėl būtina įvertinti, kokie veiksniai ir kokį poveikį jie daro inovacijų atsiradimui ir taikymui. Tai išanalizavus galima identifikuoti ekonominio ir technologinio progreso skatinimo priemones.

Tyrimo problema – kokie veiksniai lemia inovacijų indeksą ir jo pokyčius.

Tyrimo objektas – inovacijų indekso pokyčius lemiantys veiksniai.

Tyrimo tikslas – identifikuoti suminių inovacijų indeksą lemiančius veiksnius Lietuvoje, juos statistiškai įvertinant.

Tyrimo uždaviniai:

1. Atlikti mokslinės literatūros, tiriančios inovacijas, lyginamąją analizę, detalizuojant inovacijų sampratą, rūšis ir tyrimo modelį.
2. Išanalizuoti inovacijų vertinimo indeksus, juos susisteminant.
3. Nustatyti analizuojamų veiksnių poveikį suminio inovacijų indekso pokyčiams Lietuvoje, atliekant regresinę analizę.

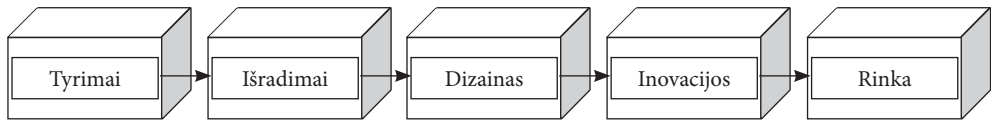
Tyrimo metodai – mokslinės literatūros analizė ir sintezė, statistinė analizė, tiesinė regresinė analizė.

Inovacijų koncepcija

J. A. Schumpeter (1943) buvo vienas pirmųjų akademikų, kurie XX a. ketvirtame dešimtmetyje apibūdino inovacijos sąvoką

kaip trivialių reiškinių, apimančių išradimą, inovaciją ir imitaciją. Šis mokslininkas inovacijas siejo su pokyčiais, kurie skatina naujų prekių, gamybos išteklių, rinkų cirkuliaciją ir atsiradimą. Taip pat inovacijos yra susijusios su pramonės įmonių formų diegimu ir ekonomikos raida. J. A. Schumpeter (1943) ir M. Rogers (1998) pateikė penkis ekonomikos plėtrai svarbius reiškinius: naujų išteklių naudojimą, naujų savybių turinčios produkcijos kūrimą, naujų technologinių procesų diegimą, gamybos reorganizavimą ir naujų realizacijos rinkų atsiradimą. Pristatydamas ekonominės plėtros teoriją, J. A. Schumpeter (1954) pabrėžė naujų rinkų atsiradimo procesą ir teigė, kad inovacijos daro didesnę įtaką konkurencijai negu kaina. Nors rinka skeptiškai reaguoja į naujoves, sėkmingai kuriant ir taikant inovacijas, rinkos reguliavimo mechanizmas veikia ir eliminuoja įmones, kurios naudojasi senomis technologijomis. Ši nuostata paneigė neoklasikų suformuotą požiūrį, kad vertė yra priklausoma nuo pasiūlos ir paklausos. Neoklasikai pripažino mechanizmą, kurie skatina sparčią gamybos plėtrą ir lemia mažiausią kainą rinkoje, svarbą (Čiegis, 2006). Akivaizdu, kad diskusijų keliantys J. A. Schumpeter (1954) teiginiai padarė įtaką gamybos ir ekonomikos evoliucijai, nes buvo pabrėžiama inovacijų, žinių ir technologinio progreso reikšmė įmonių konkurencingumui.

Mokslinėje literatūroje inovacijų samprata traktuojama įvairiai, nes nėra suformuluota vieno ir apibendrinto inovacijų sąvokos apibūdinimo. Remiantis mokslininkų (Filipescu ir kt., 2013; Anišic ir kt., 2013; Fritsch ir Kaufeld-Monz, 2010; Perdomo-Ortiz ir kt., 2009; Godin, 2008; Knašas, 2002; Capello, 2002; Melnikas ir kt., 2000; Watts ir kt., 1998) tyrimais, **inovacijos** – tai efektyvus naujų technologijų,



1 pav. Linijinis inovacijų proceso kūrimo modelis

Šaltinis: sudaryta autorių, remiantis G. M. P. Swan (2009)

idėjų ir metodų komercinis pritaikymas, kuriant naujus produktus arba tobulinant rinkoje jau seniai esamus išteklius ar procesus. Dažnai inovacijos lyginamos su išradimais, kurie interpretuojami kaip naujos idėjos, produkto ar proceso sukūrimas ir praktinis įgyvendinimas, tačiau šios sąvokos nėra identiškos, nes inovacijos interpretuojamos dvejopai. Vis dėlto G. M. P. Swan (2009) inovacijas sieja su komercinio išradimo diegimu rinkoje ir taip atskiria inovacijų ir išradimo sąvokas. Tokia nuostata prieštarauja P. F. Drucker ir kt. (1986) nuomonei, kad **inovacija** – gebėjimas pastebėti pasikeitimą, efektyviai jį panaudoti verslo procese ir kad tam nereikia kurti naujų idėjų ar ypatingo talento. A. Jakubavičius ir kt. (2003) pabrėžia inovacijų verslumo pradą, kad inovacija gali būti tik patobulinimas. Taigi apibendrinant galima teigti, kad **inovacija** – tai efektyvus projektas, kurį įgyvendinant sukuriamą naują paslauga, produktas ar valdymo procesas. Kita vertus, tokio projekto rezultatas gali būti jau esamos idėjos, paslaugos ar produkto pagerinimas, atsižvelgiant į spartų technologijų diegimą ir projekto rezultatų komercinį pritaikymą, kuris būtų susijęs su pelno, gamybos našumo ir konkurencingumo didėjimu. Globalioje ekonomikoje vykstant sparčiai technologijų pažangai būtina greitai reaguoti į rinkos pokyčius ir prisitaikyti diegiant inovacijas valdymo procesuose.

A. Jakubavičiaus ir kt. (2003) teigimu, inovacijoms būdingas kompleksiskumas,

kuris padeda nustatyti tikslines inovacinės veiklos nišas ir identifikuoti verslo turinį. G. M. P. Swan (2009) pateikia linijinį inovacinio proceso modelį (1 pav.). Aprašomas tiesioginis fundamentalių ir taikomųjų tyrimų bei kūrybos poveikis naujovių kūrimo procesui. Efektyviai naudojant išradimus ir dizaino ar audiovizualinio meno specialistų darbą, galima sukurti perspektyvias inovacijas, kurios leistų įgyvendinti komercinius tikslus. Šios inovacijos pirmiausia išbandomos darbo aplinkoje, o vėliau gali būti parduodamos kaip naujas ar patobulintas patrauklesnės kainos produktas, kuriantis vertę ne tik kūrėjui, verslui, bet ir visuomenei.

Remiantis G. M. P. Swan (2009) galima teigti, kad inovacijos ir išradimai yra labai svarbūs kuriant idėjas. Išradimai generuoja naujas idėjas tik mokslinių tyrimų ir kūrybos procesuose, o idėjoms pasiekus rinką, šios virsta inovacijomis. Taigi išradimas tampa inovacija tik realizuojant baigtinį produktą ar paslaugą rinkoje. Įvairių tipų inovacijų taikymas versle vyksta tikslingai dėl konkrečių priežasčių: gamybos išlaidų mažinimo, rinkos dalies didinimo, gamybos apimčių ir našumo didėjimo. Inovacijų klasifikavimas pristato naują požiūrį, kad inovacijos yra sistema, turinti sudėtinį pobūdį. Tai leidžia daryti prielaidą, kad inovacijos yra kompleksiškos, nes jos apima naujovės sukūrimo, skleidimo ir realizavimo procesus bei integruoja mokslinę veiklą su verslininkyste ir kitomis sritimis.

Inovacijos lemiantys veiksniai

Inovacijų plėtra, sparti mokslo ir technologijų pažanga yra daugelio šalių ekonominio stabilumo pagrindas, todėl svarbu identifikuoti, kokie veiksniai daro poveikį inovacijoms, nes inovacijų įtaka gali būti vienas pagrindinių valstybių politikos ramsčių. Lietuva, prisijungusi prie ES, skatina inovacijų diegimą, bet tenkinamasi parama mokslo tyrimams ir eksperimentinei plėtrai bei inovacijų centrams (Keršys, 2008). Remiantis E. D. Glor (2003), Europa turi pranašumų mokslo tyrimų ir inovacijų diegimo srityse, tačiau inovaciniai projektai nėra efektyviai realizuojami arba neturi tęstinumo dėl komplikuoto inovacinės veiklos administravimo mechanizmo; netobulo finansavimo mechanizmo; politinės aplinkos trikdžių; neišvystyto inovacijų apsaugos lygmens.

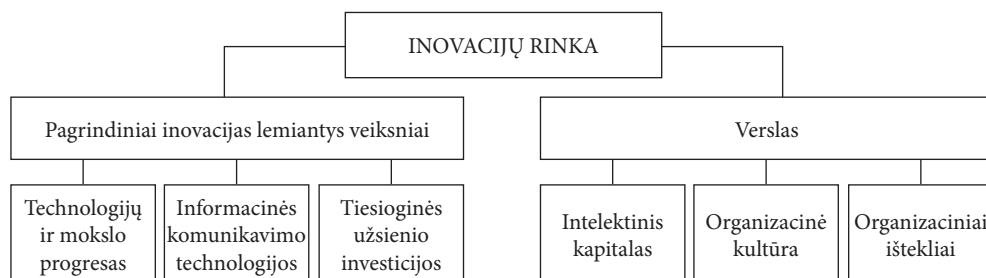
Vadinasi, Europa neišnaudoja sukauptų žinių ir inovacijų konkurencinėje kovoje dėl išorinės aplinkos trikdžių, todėl būtina išsiaiškinti veiksnius, kurie daro įtaką inovacijoms. Išanalizavus mokslinę literatūrą, nustatyti veiksniai, turintys tiesioginę arba netiesioginę įtaką inovacinei veiklai. Inovacijoms įtaką daro vidiniai ir išoriniai veiksniai, kurių poveikis susijęs su inovacijų gyvavimo tikslu. Išorinės aplinkos veiksniais priskiriama ekonominė,

politinė, teisinė ir socialinė aplinka, vidinės aplinkos – makroekonominiai rodikliai ir su verslo sritimi susiję veiksniai (2 pav.).

B. Melnikas ir kt. (2000) teigia, kad inovacijų gyvavimo ciklai yra skirtingi. Pagrindiniai inovacijų gyvavimo ciklo etapai: greitas augimas, brandos stadija, rinkos prisotinimas ir finišas. Skatinant inovacijų plėtrą ir taikymą versle reikia atkreipti dėmesį į inovacijų gyvavimo ciklus, makroekonominius rodiklius, įstatymus, kurie reglamentuoja inovacijų plėtros strategiją. Todėl tikslinga atlikti aplinkos vertinimo analizę pasirinktose šalyse, norint nustatyti inovacijų kūrimo ir diegimo mastą ir jį lemiančius veiksnius.

Siekiant identifikuoti ekonominę aplinką, būtina išanalizuoti makroekonominius rodiklius – bendrąjį vidaus produktą (toliau – BVP), nedarbo ir infliacijos lygį bei rodiklius, kurie susiję su organizacijų funkcionavimu (Snieška ir Vasauskaitė, 2005): gamtinius išteklius, priklausančius nuo geografinės aplinkos; intelektinį kapitalą, kurio pagrindas yra darbuotojai ir jų patirties pritaikymas; kapitalo išteklius, padedančius gamybos srityje kurti prekes ir paslaugas.

Gebėjimas efektyviai panaudoti turimus gamtinius išteklius, kuriant ir diegiant inovacijas, turi įtakos šalies konkurencinio



2 pav. Inovacijoms įtaką darantys veiksniai

Šaltinis: sudaryta autorių, remiantis S. Valentinavičius (2006), G. M. P. Swan (2009), A. Snieška ir J. Vasauskaitė (2005)

pranašumo plėtojimui. Europos Komisijos afišuotoje 2020 metų strategijoje ekologijos inovacijos laikomos prioritetu – jos turėtų pakeisti pasenusias ar esamas. Ekologijos inovacijos svarbios dėl socialinės atsakomybės ir aplinkos apsaugos kūrimo naujose rinkose, siekiant darnaus ekonomikos vystymosi.

Vienas svarbiausių ekonomikos veiksnių yra intelektinis kapitalas, dažnai literatūroje vadinamas žmogiškaisiais ištekliais ir interpretuojamas kaip žmogaus fizinė ir psichologinė charakteristika, susijusi su kvalifikaciniu, išsilavinimo ir sociokultūriniu lygmeniu. E. Chlivičko ir kt. (2009) teigimu, **žmogiškieji ištekliai** daro tiesioginę įtaką kuriant ir diegiant inovacijas organizacijose, nes dirbdami žmonės įgyja tam tikros srities žinių ir gebėjimų. Vadinasi, tinkamai valdant intelektinį kapitalą galima įgyti konkurencinį pranašumą organizaciniu lygmeniu. Efektyvus žmogiškųjų išteklių valdymas yra žmonių intelektinių gebėjimų ir kompetencijos naudojimas, siekiant organizacijos tikslų (Išoraitė, 2011). Užsienio autoriai (Belcourt ir kt., 2014; Kotler ir Keller, 2007; Jewell, 2002; ir kt.) **žmogiškųjų išteklių valdymą** identifikuoja kaip gebėjimą skatinti įmonės inovacinę veiklą ir įgyti didėjančią konkurencingumą, naudojant darbuotojų turimas žinias ir mokslinį potencialą. Remiantis G. M. P. Swan (2009), mokslinis inovacinis potencialas yra visuma galimybių ir sąlygų, kurios skatina mokslinę inovacinę veiklą – kurti inovatyvią produkciją ir ją komerciškai pritaikyti, naudojantis esamų mokslinių veiklos rezultatų pakeitimu arba tobulinimu. B. Melnikas ir kt. (2000) **mokslinį inovacijų potencialą** įvardija kaip daugiapakopę sistemą, kurios kertinis pamatas yra žmogiškieji ištekliai. Apibendrinant autorių teiginius, akivaizdu, kad intelektinis kapitalas tiesiogiai susijęs su

inovatyvia veikla, todėl tikslinga investuoti į žmogiškuosius išteklius, nes formuojamas organizacinis pranašumas ir didesnis imlumas inovacijų diegimui.

Mokslo tyrimų pasiekimai ir technologijų inovacijos yra viena svarbiausių sąlygų, kurios užtikrina konkurencinį pranašumą globalioje aplinkoje. Kiekviena šalis finansuoja mokslo tyrimus ir eksperimentinę plėtrą (toliau – MTEP), kad būtų kuriama palanki verslo aplinka inovatyvioms idėjoms siūlyti ir pritaikyti, nes taip pritraukiama daugiau tiesioginių užsienio investicijų (toliau – TUI). Verslo aplinkos kūrimas priklauso nuo vidinių ir išorinių organizacijų veiksmų, kurie padeda siekti numatytų tikslų ir inovacinės veiklos skatinimo. B. Melnikas ir kt. (2000) teigia, kad kiekviena įmonė turi numatyti veiksmų kryptis inovatyvioms idėjoms realizuoti: sukurti inovacijoms palankią aplinką – prisitaikyti prie teisinės ir administracinės aplinkos, adaptuoti finansavimo mechanizmą; skatinti inovacijų kultūrą – taikyti pažangią verslo vadybą ir organizavimo metodus ir tobulinti bei skatinti inovacijas valstybės sektoriuje; orientuoti mokslą į inovacijas – taikyti mokslo tyrimus ir modernias strategijas, kurti visuomeninių organizacijų (aukštųjų mokyklų, verslo inkubatorių ir kt.) ir inovatyvių įmonių bendradarbiavimą bei skatinti smulkiojo ir vidutinio verslo investicijas į naujas technologijas.

Detalus įmonės vidinių ir išorinių veiksmų vertinimas svarbus priimant sprendimus, padedančius efektyviai vykdyti inovatyvią veiklą. Didesnis įmonių konkurencingumas pasiekiamas skatinant inovacijų diegimą. Šiame procese dalyvauja pagrindinės organizacinės struktūros – inovacijų tiekėjai, verslo įmonės ir mokslo institucijos. Apibendrinant galima teigti, kad aptarti veiksniai tiesiogiai ar

netiesiogiai daro įtaką inovacijų kūrimui ir realizacijai. Įvertinus inovacijoms įtaką darančius veiksnius galima identifikuoti inovacinio projekto rizikingumą ir veiksmingumą, todėl tikslinga išmatuoti inovacinius rodiklius.

Inovacijų vertinimo indeksai

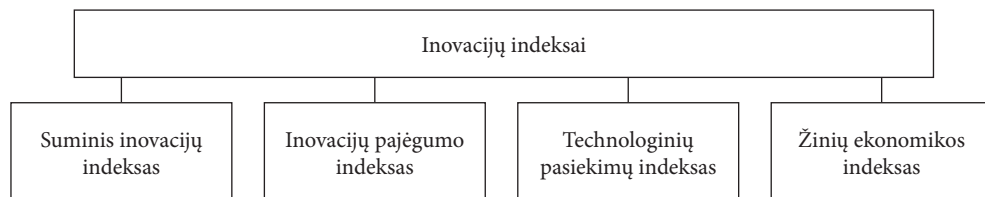
Siekdama išanalizuoti inovacijų procesus ir jų plėtrą skirtingose šalyse, Europos Komisija skaičiuoja inovacijų indeksus (3 pav.). Šis procesas nustato inovacijų diegimo šalyje lygį įvairiose šalyse, vertinant skirtingus makroekonominis rodiklius. Ekonomistai skaičiuoja šalies, regiono, valstijų arba pavienių grupių inovacijų indeksus, naudodami pramonės produktyvumo, technologijų darbo jėgos vystymosi kriterijus, universitetų, technologijų, verslo įmonių atliekamus tyrimus, gerovės kūrimosi, investicijų į kapitalą ir kitus rodiklius (Hessamoddin ir kt., 2015; Grigore, Sima, 2013; Petrariu ir kt., 2013; Kijek ir Kijek, 2010; Crescenzi ir kt., 2007).

Suminis inovacijų indeksas (angl. *Summary Innovation index, SII*) – dažniausiai naudojamas ES šalyse inovacijų diegimo lygiui įvertinti kokybiniu ir kiekybiniu požiūriu. Jis pradėtas skaičiuoti 2000 m., paskelbus Europos inovacijų diegimo suvestinę. 2000–2006 m. indeksas skaičiuojamas remiantis 25 rodikliais,

kurie skirstomi pagal inovacijų įėjimo į rinką rodiklius ir rodiklius, tiesiogiai susijusius su inovacinės veiklos rezultatais. Pagrindiniai veiksniai, naudojami indeksui apskaičiuoti: institucijų vaidmuo verslo pradžioje, patentinių paraiškų skaičius 1 000 gyventojų ir mokslo, technologinių pasiekimų rezultatai, kurie vertinami atsižvelgiant į kvalifikuotą darbo jėgą ir žinių ekonomiką. Nuo 2006 m. iki dabar suminis inovacijų indeksas skaičiuojamas pagal 29 rodiklius. Remiantis D. Archibugi ir A. Filippetti (2011), D. Archibugi ir kt. (2009), iki 2008 m. SII buvo skaičiuojamas imant Japonijos ir Jungtinių Amerikos Valstijų statistinius duomenis, tačiau tokia skaičiavimo metodika dabar nebetaikoma. Vadovaujantis Europos Komisijos duomenimis, pagrindiniai rodikliai, darantys įtaką suminiam inovacijų indeksui, pateikiami 1 lentelėje.

Suminio inovacijų indekso rezultatai Europoje svyruoja nuo 0 iki 1: esant rodiklio reikšmei arčiau 0, šalis turi žemiausią inovacijų diegimo lygį, jei rodiklis artimas 1, pasiektas aukščiausias inovacijų kūrimo ir taikymo lygis.

Inovacijų pajėgumo indeksas (angl. *Innovative Capacity Index, ICI*) padeda nustatyti, kokie ekonominiai, politiniai ir instituciniai veiksmai kuria palankią terpę ekonomikos augimui ir skatina kurti naujas technologijas. Indeksas pradėtas naudoti 2009 m. vertinant 131 šalį. Šio indekso



3 pav. Pagrindiniai inovacijų indeksai

Pastaba: sudaryta autorių remiantis publikuotais Europos Komisijos (2014) duomenimis

1 lentelė

Rodikliai, naudojami skaičiuojant suminį inovacijų indeksą

Eil. Nr.	Rodikliai
1	Žmogiškieji ištekliai
1.1	Socialinių ir humanitarinių mokslų pirmą studijų pakopą baigusiujų skaičius / 1 000 gyv. (20–29 m.)
1.2	Socialinių ir humanitarinių mokslų antrą studijų pakopą baigusiujų skaičius / 1 000 gyv. (25–34 m.)
1.3	Dalyvavimas visą gyvenimą trunkančiame mokymosi procese / 100 gyv. (25–64 m.)
1.4	Jaunimo išsilavinimo pasiekimo lygis, vidurinį išsilavinimą turinčiųjų skaičius / 1 000 gyv. (17–19 m.)
2	Finansinė pagalba
2.1	Viešojo sektoriaus išlaidos tyrimams ir vystymui, proc. nuo BVP
2.2	Rizikos kapitalas, proc. nuo BVP
2.3	Privatus kreditavimas
2.4	Prieiga prie plačiajuosčio interneto įmonėse, proc. nuo įmonių skaičiaus
3	Įmonių veikla
3.1	<i>Įmonių investicijos</i>
3.1.1	Verslo sektoriaus išlaidos tyrimams ir vystymui, proc. nuo BVP
3.1.2	Išlaidos informacinėms technologijoms, proc. nuo BVP
3.1.3	Išlaidos inovacijoms (ne tyrimams ir vystymui), proc. nuo apyvartos
3.2	<i>Bendradarbiavimas</i>
3.2.1	Smulkių ir vidutinių įmonių vietinės inovacijos, proc. nuo įmonių skaičiaus
3.2.2	Inovatyvių smulkių ir vidutinių įmonių bendradarbiavimas su kitomis įmonėmis, proc. nuo įmonių skaičiaus
3.2.3	Įmonių atsinaujinimas (kiek smulkių ir vidutinių įmonių atsiranda rinkoje ir kiek jų likviduojama), proc. nuo įmonių skaičiaus
3.2.4	Viešojo ir privataus sektoriaus bendros publikacijos / 1 mln. gyv.
4	Produkcija
4.1	<i>Inovatoriai</i>
4.1.1	Smulkios ir vidutinės įmonės, kuriančios produktų ir procesų inovacijas, proc. nuo įmonių skaičiaus
4.1.2	Smulkios ir vidutinės įmonės, kuriančios rinkodaros ir organizacijų inovacijas, proc. nuo įmonių skaičiaus
4.1.3.1	Naudojamų šaltinių (darbo jėgos, energijos, medžiagų) efektyvumas įmonėse pritaikius inovacijas
4.1.3.2	Sumažėjusios darbo sąnaudos, proc. nuo įmonių skaičiaus
4.1.3.3	Sumažėjusios energijos ir medžiagų sąnaudos, proc. nuo įmonių skaičiaus
4.2	<i>Ekonomikos efektai</i>
4.2.1	Užimtumas vidutinių ir aukštųjų technologijų sektoriuje, proc. nuo darbo jėgos
4.2.2	Užimtumas žinioms imlių pramonės šakų sektoriuje, proc. nuo darbo jėgos
4.2.3	Vidutinių ir aukštųjų technologijų produkcijos eksportas, proc. nuo bendrojo eksporto
4.2.4	Žinioms imlių paslaugų eksportas, proc. nuo bendrojo paslaugų eksporto
4.2.5	Naujų rinkoje produktų pardavimas, proc. nuo apyvartos

Pastaba: sudaryta autorių remiantis Europos Komisijos (2016) duomenimis

patikimumas nėra aukštas dėl to, kad skirtingų šalių statistikos departamentai pateikia netikslūs duomenis. ICI apskaičiuojamas remiantis 60 rodiklių, turinčių įtakos naujovių kūrimui. Indeksas vertina 5 sritis (Lopez-Carlos ir Mata, 2010): institucinę aplinką, žmogiškuosius išteklius, teisės ir verslo sistemą, mokslo tyrimus ir eksperimentinę plėtrą, informaciją ir komunikaciją.

Technologinių pasiekimų indeksas (angl. *Technology Achievement Index*, TAI) vertina technologijų pažangą šalyse ir galimybę jungtis kuriant technologijų aljansus. 2000 m. TAI pristatytas Harvardo universiteto konkurencingumo ataskaitoje. Indeksas padeda identifikuoti esamus technologinius pasiekimus. A. Lopez-Carlos ir N. Mata (2010) pabrėžia, kad negalima ištirti numatomų technologinių laimėjimų arba priemonių tam pasiekti dėl kintamųjų, kurie nėra tiksliai identifikuojami, priežastinių ryšių.

Žinių ekonomikos indeksas (angl. *Knowledge Economy Index*, KEI) vertina bendrą šalies išsivystymo lygį, kai atsižvelgiama į žinių ekonomikos svertinius kriterijus. Anot R. Morkvėno (2010), žinių ekonomikos rodiklis identifikuoja, kaip aplinka leidžia efektyviai panaudoti žinias. Šis indeksas dažnai painiojamas su žinių indeksu (angl. *Knowledge Index*). Nors tie indeksai skaičiuojami remiantis panašiais rodikliais, tik žinių ekonomikos indeksas (KEI) įvertina ekonomikos paskatas ir institucinį režimą. Nuo 2001 m. žinių indekso duomenys publikuojami Pasaulio banko statistinių duomenų bazėje.

Apibendrinant galima teigti, kad skaičiuojant skirtingus inovacijų indeksus remiamasi įvairiais mokslo ir technologijų progreso aspektais, mikroekonominiais ir makroekonominiais rodikliais. Tiriant inovacijų reikšmingumą būtina atkreipti

dėmesį į skirtingus aspektus – inovacijoms įtaką darančius veiksniai ir jų vertinimą. Korektiškas inovacijas lemiančių veiksnių identifikavimas padeda parinkti tinkamus metodus tikslesniems rezultatams apskaičiuoti. Vienas tiksliausių ir pasauliniu mastu vertinamų indeksų yra suminis inovacijų indeksas, todėl empirinis regresinės analizės tyrimas atliekamas remiantis šio indekso (2009–2015 m.) duomenimis.

Tyrimo metodika

Inovacijų indeksų teorinė apžvalga padėjo identifikuoti indeksų skaičiavimo metodikos stiprybes ir silpnybes, kurios gali paveikti indeksų rezultatus. Atsižvelgiant į ES aprobacijas ir daugiametę šalių patirtį, suminis inovacijų indeksas yra patikimiausias iš visų nagrinėtų indeksų. Inovacijas skatinančių veiksnių identifikavimas padeda nustatyti esamą ir būsimą inovatyvios veiklos būklę. Išanalizavus ir susintetinus mokslinę literatūrą galima teigti, kad pagrindiniai veiksniai, skatinantys inovacijas, ir juos atspindintys rodikliai yra:

- mokslo tyrimai ir eksperimentinė plėtra – procentinė išlaidų dalis nuo BVP (MTEP);
- žinių įsisavinimas (žmogiškasis kapitalas) – mokslo daktaro laipsnį turintys asmenys (MDAKT) ir darbo jėgos procentinė dalis nuo visos darbo jėgos (DARBJEGA);
- investicijos į intelektinį kapitalą – procentinė išlaidų dalis nuo BVP, skirta švietimui (SVIET);
- patentai – patentinių paraiškų skaičius 1 mln. gyventojų (PATENT);
- informacinės ir komunikacinės technologijos – namų ūkių, kurie naudojami interneto prieiga, procentinė dalis nuo visų šalies namų ūkių (INTERNET);

- tiesioginės užsienio investicijos – procentinė dalis nuo BVP (TUI).

Suminio integruoto indekso regresinei analizei pasirinkti Lietuvos statistiniai duomenys, atsižvelgiant į 2015 m. Europos Komisijos pateiktos suvestinės šalis, kurios skirstomos į inovacijų lyderes (Suomija, Vokietija, Švedija, Danija), inovacijų šalininkes (Austrija, Belgija, Nyderlandai, Kipras, Liuksemburgas, Estija, Prancūzija, Airija, Didžioji Britanija), vidutinės novatores (Vengrija, Graikija, Lietuva, Ispanija, Lenkija, Malta, Portugalija, Kroatija, Čekijos Respublika) ir nuosaikias novatores (Latvija, Bulgarija, Rumunija).

Atliekant empirinį tyrimą taikoma **tiesinė regresinė analizė** – naudojamas SPSS programinis paketas. Tiesinė regresija – vieno ir kelių kintamųjų regresija, pasitelkiama apskaičiuojant funkcines lygtis. Tiesinės regresijos bendroji išraiška:

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n, \quad (1)$$

kur: y – priklausomas kintamasis, x – nepriklausomi kintamieji, a – konstanta, nepriklausomas dydis nuo nepriklausomų kintamųjų, b – imties regresijos koeficientai. Tokia regresinė analizė padeda identifikuoti daugiau nei vieno kintamojo ryšius. Naudojantis SPSS programiniu paketu sukuriami statistiškai reikšmingi ir patikimi modeliai, kuriuos galima analizuoti ir atlikti prognozes (Wooldridge, 2009). Daugialypės tiesinės regresijos modelis kritikuojamas dėl multikolinearumo (kelių kintamųjų analizėje), galimų nepanaikintų išskirčių ir reikalingos didelės duomenų imties, todėl analizei pasirinkti tirti porinės regresijos modeliai, kad būtų išvengta klaidingų rezultatų dėl ribotos duomenų imties. Porinė regresija padeda išskirti kintamuosius, reikšmingiausiai veikiančius suminį inovacijų indeksą (toliau – SII).

Sudarant porinės regresijos modelius kiekvieno veiksnio pokyčiai palyginti su SII pokyčiais 8 metų laikotarpiu ir atlikta koreliacijos bei regresijos prielaidų tikrinimo analizė.

Siekiant nustatyti inovacijas lemiančių veiksnių ir SII ryšį reikia ištirti jų koreliaciją (statistinį kintamųjų ryšį). Koreliacijos stiprumo ryšį identifikuoja **koreliacijos koeficientas**. Paprastoji regresijos lygtis charakterizuoja dviejų kintamųjų ryšį, kuris tampa matomas kaip tam tikras dėsningumas tarp stebinių visumos (Wooldridge, 2009). Jeigu dviejų kintamųjų koreliacijos koeficientas lygus nuliui, tie kintamieji yra statistiškai nepriklausomi, ir atvirkščiai, jei dviejų kintamųjų koreliacijos koeficientas lygus 1 (–1), rodiškiai tarpusavyje yra susieti visiška tiesine priklausomybe. Remiantis V. Boguslausku (2007), silpna koreliacija išskiriama tuomet, kai koreliacijos koeficiento reikšmė kinta nuo 0,3 iki 0,5 (–0,3; –0,5). Kai koreliacijos koeficiento reikšmė keičiasi nuo 0,9 iki 1 (–0,9; –1), egzistuoja teigiama (neigiama) koreliacija, kuri yra labai stipri.

Pirmiausia patikrinamas sudaryto regresijos modelio koreliacijos koeficientas, kuris apskaičiuojamas pagal formules:

$$\rho_{x,y} = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\sigma_x \cdot \sigma_y} - 1 \leq \rho_{x,y} \leq 1 \quad (2)$$

$$\text{Cov}(X, Y) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n (x_j - \mu_x)(y_j - \mu_y) \quad (3)$$

Tikrinant inovacinių veiksnių ir suminio inovacijų indekso porinį koreliacijos koeficientą, iškeltos hipotezės:

H_0 : $r \neq 0$ – koreliacija statistiškai reikšminga, kintamieji priklausomi vienas nuo kito;

H_1 : $r = 0$ – koreliacija statistiškai nereikšminga, kintamieji nepriklausomi vienas nuo kito.

Kai $p < \alpha$, H_1 hipotezė atmetama, koreliacija laikoma statistiškai reikšminga, kintamieji yra priklausomi vienas nuo kito (p – reikšmė 0,000, mažiau už pasirinktą reikšmingumo lygmenį α (0,05)). Esant statistiškai reikšmingam modeliui, tolimasnis jo tyrimas ir analizė yra galimi.

Durbin-Watson rodiklis (DW) naudojamas siekiant įvertinti, ar regresijos modelyje egzistuoja koreliacija – ar modelis patikimas. Norint patikrinti modelio patikimumą, iškeltos hipotezės:

H_0 : ρ artėja prie 1 – egzistuoja koreliacija;

H_1 : $\rho = 0$ – nėra autokoreliacijos.

- $\rho = 0 \rightarrow DW = 2$, autokoreliacijos nėra (H_1 hipotezė priimama);
- $\rho = -1 \rightarrow DW = 4$, neigiama autokoreliacija (H_1 hipotezė atmetama);
- $\rho = 1 \rightarrow DW = 0$, teigiama autokoreliacija.

Sudarytas regresijos modelis tuo patikimesnis, kuo gautas rodiklis artimesnis 2, tai rodo, kad nėra autokoreliacijos. Kai modelyje egzistuoja autokoreliacija, apskaičiuotas determinacijos koeficientas R^2 yra didesnis už tikrąją koreliacijos koeficientą, hipotezės negali būti tikrinamos pagal Fišerio F kriterijų ir Stjudento t kriterijų. Autokoreliacijos problema sprendžiama, įtraukiant naujus kintamuosius, peržiūrint modelio matematinę išraišką ir transformuojant gautus duomenis (Čekanavičius, Murauskas, 2003). Regresijos lygties reikšmingumui įvertinti naudojama **Fišerio F kriterijumi**. Šiuo kriterijumi galima įvertinti lygties parametrų reikšmingumą ir papildomo kintamojo įtraukimo į lygtį reikšmingumą. Sudarytas modelis tuo geresnis ir patikimesnis, kuo šis kriterijus yra didesnis.

Sudarius regresijos lygtį ir įvertinus lygties patikimumą, vertinama atskirų kintamųjų įtaka rezultatui. Tokiam vertinimui

atlikti pasitelkiami **standartizuoti regresijos koeficientai (β)**, kurie rodo, per kiek standartinių nuokrypių (sigma) vidutiniškai keisis rezultatas, jei faktorius X_i pasikeis per vieną sigma, kitiems faktoriams nekintant. Standartizuoti regresijos koeficientai lyginami tarpusavyje, sudarant galimybę tinkamai atlikti eliminavimo procedūrą. Porinėje priklausomybėje standartizuotas regresijos koeficientas sutampa su koreliacijos koeficientu (Boguslauskas, 2007). Kintamųjų multikolinearumui nustatyti naudojamas **kintamųjų dispersijos mažėjimo daugiklis (VIF)**, atitinkamo j-tojo įverčio dispersijos santykis su ta dispersija, kurią atitinkamas j-tasis įvertis turėtų vertinti, kai X_j nekoreliuoja su kitais faktoriais (Čekanavičius, Murauskas, 2003). Kai $VIF > 4$, kintamasis „per daug multikolinearus“, tokių kintamųjų įtraukimas sudarant regresijos lygtis yra per daug komplikotas, neleidžiantis tiksliai interpretuoti lygties parametrų. Multikolinearumas gali reikšti, kad kai kurie faktoriai visada veiks kartu. Kiekvieno iš faktorių atskiras vertinimas negalimas.

Suminio inovacijų indekso ir jį lemiančių veiksnių analizė

Identifikavus pagrindinius aštuonis tiesioginį ir netiesioginį poveikį inovacijoms turinčius veiksnus, sudarytas porinis tiesinės regresijos modelis Lietuvoje. Apskaičiuojant porinius koreliacijos koeficientus, vertinant modelių ir jų parametrų statistinius reikšmingumus nustatyti kintamieji, kurie turi stipriausią ryšį su suminiu inovacijų indeksu (toliau – SII).

Porinių regresijos modelių aprašomoji statistika pateikta 2 lentelėje – čia analizuojama tiesinė kintamųjų ir SII priklausomybė ES šalyse. 2009–2015 m.

kintamųjų priklausomybė vertinama remiantis koreliacijos koeficientu R_{xy} , kuris porinės regresijos modeliuose sutampa su standartizuotu koeficientu β . Visų septynių inovacijoms darančių poveikį veiksmų (išskyrus tiesioginių užsienio investicijų procentinę dalį nuo BVP priklausomybę su SII) ir suminio inovacijų indekso (SII) poriniams regresijos modeliams būdinga stipri teigiama koreliacija – koreliacijos koeficiento reikšmė kinta 0,7–0,9 intervale.

Vertinant Lietuvos tiesinius regresijos modelius, kurių aprašomoji statistika pateikta 2 lentelėje, statistinį reikšmingumą ir stebint Fišerio F kriterijų nustatyta, kad geriausi rezultatai gaunami analizuojant procentinės BVP dalies, skiriamos mokslo pažangai ir eksperimentinei plėtrai (MTEP), patentinių paraiškų skaičių (PATENT) ir procentinę namų ūkių, kurie naudojami interneto prieiga, dalį (INTERNET).

Iš nagrinėtų inovacijas lemiančių veiksmų stipriausią įtaką suminiam inovacijų indeksui daro procentinė išlaidų dalis nuo BVP, skirta mokslo tyrimams ir eksperimentinei plėtrai, (MTEP) ir namų

ūkliai, kurie naudojami interneto prieiga (INTERNET). Tarp šių kintamųjų ir SII matoma stipri teigiama tiesinė koreliacija R_{xy} (MTEP) = 0,962 ir R_{xy} (INTERNET) = 0,980. Kitų kintamųjų koreliacijos koeficientas svyruoja 0,8–0,9 intervalo ribose, todėl pastebimas stiprus kintamųjų poveikis suminiam inovacijų indeksui. Reikšmingumo lygį parodanti gauta q reikšmė visuose modeliuose (išskyrus tiesioginių užsienio investicijų) yra mažesnė už 0,05, todėl hipotezė H_1 atmetama ir tai reiškia, kad kintamieji priklauso vienas nuo kito ir koreliacija yra statistiškai reikšminga. Nagrinėjant SII ir tiesioginių užsienio investicijų modelį, gaunama statistiškai nereikšminga koreliacija ir H_1 patvirtinama.

Remiantis Durbin-Watson rodikliu ir tikrinant modelio patikimumą, visi sudaryti tiesiniai porinės regresijos modeliai (išskyrus TUI ir SII modelį) atitinka ir H_1 hipotezė atmetama. Galima autokoreliacija rasta tiesinės regresijos modelyje, tiriančiame tiesioginių užsienio investicijų procentinę dalį nuo BVP ir SII sąryšį, nes q (0,375) > 0,05 ir hipotezė H_1 patvirtinama (2 lentelė). Pagal Fišerio F kriterijų

2 lentelė

Porinių regresijos modelių aprašomoji statistika, analizuojant atskirų veiksmų poveikį suminiam inovacijų indeksui Lietuvoje

Kintamasis	N	R_{xy}	R_{xy}^2	DW	F	Sig. (q)	b	β
MTEP	8	0,962	0,949	2,561	112,359	0,000	0,422	0,970
MOKSL	8	0,969	0,909	1,825	29,147	0,004	2,142E-6	0,959
MDAKT	8	0,868	0,659	1,525	12,602	0,005	0,242	0,558
DARBJEGA	8	0,870	0,691	1,412	15,413	0,003	0,359	0,860
PATENT	8	0,826	0,674	1,142	10,524	0,004	-0,102	-0,816
SVIET	8	0,835	0,681	1,106	9,654	0,005	0,159	0,835
INTERNET	8	0,972	0,796	1,775	21,428	0,003	0,002	0,989
TUI	8	0,136	0,030	0,617	0,059	0,375	0,005	0,136

Pastaba: lentelė sudaryta autorių remiantis SPSS programiniu duomenų paketu atliktais skaičiavimais

visi modelių kintamieji reikšmingi – gaudamos vieną viršijančios reikšmės, išskyrus analizuojant TUI ir SII priklausomybę. Gauta VIF = 1,045 reikšmė identifikuoja tikslingą modelių interpretaciją ir nerodo kintamųjų didelio multikolinearumo. Apibendrinant atliktą inovacijas lemiančių kintamųjų priklausomybės analizę su suminiu inovacijų indeksu ES galima teigti, kad sudaryti poriniai tiesinės regresijos modeliai atitinka aprašomosios statistikos reikšmingumo ir patikimumo prielaidas, išskyrus tiesioginių užsienio investicijų ir suminio inovacijų indekso priklausomybę tiriantį modelį.

Šiais atvejais kintamųjų įtraukimas į modelių koreliacinę analizę, reikšmingai padidina y variacijos paaiškinamąją dalį. Kitais atvejais gautoji F kriterijaus reikšmė yra nedidelė, rodanti, kad nėra regresinės lygties statistinio reikšmingumo ir kad regresijos koeficientas, esant šiam faktoriui, statistiškai nereikšmingas. Vertinant modelio patikimumą Durbin-Watson rodikliu taip pat nustatyta, kad autokoreliacijos nėra (H_1 hipotezė priimama) tiriant ryšį tarp procentinės išlaidų dalies nuo BVP, skirtos mokslo tyrimams ir eksperimentinei plėtrai (MTEP), ir SII; ryšį tarp mokslininkų skaičiaus šalyje (SL) ir SII; ryšį tarp mokslo daktaro laipsnį turinčių asmenų (MDAKT) ir SII, kituose modeliuose matoma teigiama autokoreliacija. Visuose porinės regresijos modeliuose gauta VIF = 1,000 reikšmė identifikuoja tikslingą modelių interpretaciją ir nerodo kintamųjų multikolinearumo. Apibendrinant nagrinėtų kintamųjų priklausomybę su suminiu inovacijų indeksu (SII) Lietuvoje 2009–2015 m. galima teigti, kad rodiklių, tokių kaip tiesioginės užsienio investicijos (proc. nuo BVP), darbo jėgos procentinė dalis mokslo ir technologijų sektoriuose nuo visos Lietuvos darbo

jėgos, patentinių paraiškų skaičius 1 mln. šalies gyventojų, procentinė namų ūkių dalis, kuri naudojasi internetu prieiga, ir BVP dalis skiriama švietimui (proc. nuo BVP), įtraukimas į tiesinės priklausomybės regresijos lygtį yra netikslingas, sukeliantis autokoreliaciją ir rodantis tai, kad koreliacijos nėra.

Išvados

Ekonomikos teorijoje inovacijų sąvoką pirmasis suformulavo J. A. Schumpeter. Jis pabrėžė inovacijų sąvokos trivialumą: *inovacija* – efektyvus naujų idėjų komercinis realizavimas; *naujovė* – naujas reiškinys, metodas; *išradimas* – naujų idėjų kūrimas. Tyrime inovacijos interpretuotos kaip procesas, kai sukuriamas naujas produktas ar paslauga arba patobulinamas jau esamas produktas ar paslauga ir pritaikomas rinkos poreikiams.

Atlikus inovacijų teorijos analizę nustatyta, kad inovacijos yra vienas svarbiausių veiksnių, užtikrinančių tarptautinį konkurencingumą ir naujų rinkų kūrimą bei produkcijos realizavimą jose. Siekiant iširti inovacijų reikšmingumą, identifiukuoti inovacijas lemiantys veiksniai suskirstyti į išorinius ir vidinius, tiesiogiai arba netiesiogiai veikiančius šalies inovacijų plėtrą. Pagrindiniai veiksniai – politiniai, ekonominiai, socialiniai ir bendrieji inovacijų veiksniai (technologinė pažanga, tiesioginės užsienio investicijos, informacinė ir komunikacinė infrastruktūra, verslas, kuriantis inovacijas ir jas diegiantis, rinkoje vykstantys procesai).

Nustatytas stiprus suminio inovacijų indekso ir šių veiksnių – procentinės išlaidų dalies nuo BVP, skirtos mokslo tyrimams ir eksperimentinei plėtrai (MTEP), ir namų ūkių, kurie naudojasi internetu

prieiga, – ryšys. Statistiškai nepatikimas ir nekoreliuojantis veiksnys Lietuvoje – tiesioginės užsienio investicijos.

Susisteminius suminio inovacijų indekso statistinę priklausomybę nuo inovacijas veikiančių veiksnių pastebėta, kad koreliacija stipri Lietuvoje. Įrodyta, kad inovaciniai veiksniai daro didelę įtaką suminio inovacijų indekso pokyčiams, todėl inovacijų kūrimo ir taikymo skatinimas turėtų būti kiekvienos šalies prioritetas,

nes jis yra sėkmės ir produktyvaus augimo garantas.

Atliekant tolimesnius tyrimus suformuotas teorinis modelis galėtų būti papildytas ir pakoreguotas įtraukiant naujus kintamuosius ir dimensijas. Kituose panašaus pobūdžio tyrimuose ateityje galėtų būti analizuojami priežastiniai tirtų veiksnių ryšiai arba formuluojamas daugialypės regresijos modelis duomenims aproksimuoti.

Literatūra

1. Anišic, Z., Koldžin, D., Freund, R. (2013). How to Support Open Innovation Through Public Policies? // *International Journal of Engineering*. Vol. 11, No. 2, pp. 241–247.
2. Archibugi, D., Denni, M., Filippetti, A. (2009). The Global Innovation Scoreboard 2008: the Dynamics of the Innovative Performances of Countries. Prieiga per internetą: < http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1958833 > [žiūrėta 2016 03 17]. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1958833>.
3. Archibugi, D., Filippetti, A. (2011). Is the Economic Crisis Impairing Convergence in Innovation Performance Across Europe? // *Journal of Common Market Studies*. Vol. 49, No. 6, pp. 1153–1182. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-5965.2011.02191.x>.
4. Belcourt, M., Bohlander, G., Snell, S. (2014). *Managing Human Resources*. 7th ed. – Toronto: ITP Nelson.
5. Boguslauskas, V. (2007). *Ekonometrika*. – Kaunas: Technologija.
6. Capello, R. (2002). Entrepreneurship and Spatial Externalities: Theory and Measurement // *Annals of Regional Science*. Western Regional Science Association. Vol. 36, No. 3, pp. 387–402.
7. Chlivickas, E., Papšienė, P., Papšys, A. (2009). Žmogiškieji išteklių: strateginio valdymo aspektai // *Verslas, vadyba, studijos*. – Vilnius: VGTU.
8. Crescenzi, R., Rodríguez, P. A., Storper, M. (2007). The Territorial Dynamics of Innovation: a Europe – United States Comparative Analysis // *Journal of Economic Geography*. Vol. 7, No. 6, pp. 673–709.
9. Čekanavičius, V., Murauskas, G. (2003). *Statistika ir jos taikymai*. – Vilnius: TEV.
10. Čiegis, R. (2006). *Ekonominių teorijų istorija*. – Vilnius: VU.
11. Drucker, P. F., Noel, J. L. (1986). Innovation and Entrepreneurship: Practices and Principles // *The Journal of Continuing Higher Education*. Vol. 34, No. 1, pp. 22–23. <http://dx.doi.org/10.1080/07377366.1986.10401060>.
12. European Commission (2014). Innovation Union Scoreboard. Prieiga per internetą: <http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/ius/ius-2014-summary_en.pdf> [žiūrėta 2016 03 17].
13. European Commission (2015). Innovation Union Scoreboard. Prieiga per internetą: <<http://bookshop.europa.eu/en/innovation-union-scoreboard-2015-pbNBAY15001/>> [žiūrėta 2016 03 19].
14. European Commission (2016). Innovation Union Scoreboard. Prieiga per internetą: <<http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/17822>> [žiūrėta 2016 03 20].
15. Filipescu, D. A., Prashantham, S., Rialp, A., Rialp, J. (2013). Technological Innovation and Exports: Unpacking Their Reciprocal Causality // *Journal of International Marketing*. Vol. 21, No. 1, pp. 23–38.
16. Fritsch, M., Kauffeld-Monz, M. (2010). The Impact of Network Structure on Knowledge Transfer: an Application of Social Network Analysis in the Context of Regional Innovation Networks // *The Annals of Regional Science*. Vol. 44, No. 1, pp. 21–38.

17. Glor, E. D. (2003). Innovation Traps: Risks and Challenges in Thinking About Innovation // *The Innovation Journal: The Public Sector Innovation Journal*. Vol. 8, No. 2, pp. 1–18.
18. Godin, B. (2008). In the Shadow of Schumpeter: W. Rupert Maclaurin and the Study of Technological Innovation // *Minerva*. Vol. 46, No. 3, pp. 343–360.
19. Grigore, N. G., Sima, C. (2013). Economic Growth at Regional Level and Innovation: is there any Link? // *Annals of the University of Petrosani, Economics*. Vol. 13, No. 1, pp. 149–156.
20. Hessamoddin, S., Libaers, D., Burkemper, A. (2015). Examining the Relationship between Creativity and Innovation: Meta-analysis of Organizational, Cultural and Environmental Factors // *Journal of Business Venturing*. Vol. 30, No. 5, pp. 714–731.
21. Išoraitė, M. (2011). Žmogiškieji ištekliai – svarbiausias konkurencinio pranašumo šaltinis strategiškai valdant organizaciją. – Vilnius: MRU.
22. Jakubavičius, A., Strazdas, R., Gečas, K. (2003). Inovacijos. Procesai, valdymo modeliai, galimybės. Prieiga per internetą: <<http://www.inovacijos.lt/inopagalba/cms/62lt.pdf>> [žiūrėta 2016 02 10].
23. Jewell, B. R. (2002). *Integruotos verslo studijos*. – Vilnius: The Baltic Press.
24. Keršys, M. (2008). Ekonominių veiksmų įtaka inovacijoms versle: Lietuvos atvejis. *Daktaro disertacija*. – Kaunas: VDU.
25. Kijek, A., Kijek, T. (2010). Comparative Analysis of Innovation Performances in the EU Countries // *Polia Economica*. No. 242, pp. 193–204.
26. Knašas, A. B. (2002). *Daktaro disertacija: Inovacijų strategijos rinkų internacionalizavimo sąlygomis*. – Vilnius: VGTU.
27. Kotler, P., Keller, K. L. (2007). *Marketingo valdymo pagrindai*. – Klaipėda: Logitema.
28. Lopez-Claros, A., Mata, Y. (2010). The Innovation Capacity Index: Factors, Policies, and Institutions Driving Country Innovation. Prieiga per Internetą: <http://www.augustolopez-claros.net/docs/IDR2010_ICI_LopezClaros_Mata.pdf> [žiūrėta 2016 03 06].
29. Melnikas, B., Jakubavičius, A., Strazdas, R. (2000). *Inovacijų vadyba. Mokomoji knyga*. – Vilnius: Technika.
30. Morkvėnas, R. (2010). *Organizacijos žinių potencialo vertinimas. Daktaro disertacija*. – Vilnius: Technika.
31. Perdomo-Ortiz, J., Gonzalez-Benito, J., Galende, J. (2009). The Intervening Effect of Business Innovation Capability on the Relationship Between Total Quality Management and Technological Innovation // *International Journal of Production Research*. Vol. 47, No. 18, pp. 5087–5107.
32. Petrariu, I. R., Bumbac, R., Ciobanu, R. (2013). Innovation: a Path to Competitiveness and Economic Growth. The Case of CEE Countries // *Theoretical and Applied Economics*. Vol. 20, No. 5, pp. 15–26.
33. Rogers, M. (1998). *The Definitions and Measurement of Innovations*. – Melbourne Institute Working Paper No.10/98.
34. Schumpeter, J. A. (1943). Capitalism in the Postwar World / In *Postwar Economic Problems* ed. E. S. Harris. – New York, New York London: McGraw-Hill.
35. Schumpeter, J. A. (1954). *History of Economic Analysis*. Prieiga per internetą: <<http://digamo.free.fr/schumphea.pdf>> [žiūrėta 2016 02 10].
36. Snieška, V., Vasauskaitė, J. (2005). Innovations in Enlarged Europe Union from the Point of the Innovation Diffusion Theory // *Inžinerine Ekonomika-Engineering Economics*. Vol. 42, No. 2, pp. 96–105.
37. Swan, G. M. P. (2009). *The Economics of Innovation: an Introduction*. – Cheltenham: Edward Elgar Publishing, Inc.
38. Valentinavičius, S. (2006). *Inovacinio verslo plėtra: problemos ir galimybės*. – Vilnius: VU.
39. Watts, R. J., Porter, A. L., Newman, N. C. (1998). *Innovation Forecasting Using Bibliometrics // Product Development*. Vol. 9, No. 4, pp. 11–19.
40. Wooldridge, J. M. (2009). *Introductory to Econometrics. A Modern Approach*. Prieiga per internetą: <http://ncbae.yolasite.com/resources/IntroductoryEconometrics_AModernApproach_FourthEdition_Jeffrey_Wooldridge.pdf> [žiūrėta 2016 02 26].

Straipsnis įteiktas 2016 07 07

Parengtas publikuoti 2016 12 01

Jolita VVEINHARDT, Jūratė KUKLYTĖ

ANALYSIS OF THE SUMMARY INNOVATION INDEX AND RELATED FACTORS IN LITHUANIA

S u m m a r y

Economic theory of innovation concept is emphasizing the trivial phenomena of innovation: *innovation* – new ideas for an effective commercial realization; *innovation* – a new expression or method; *invention* – the generation of new ideas. The study of innovation is interpreted as a process of creating a new product or service, or discovered improvement of already existing product or service and adoption of it to the market needs. In the article, the analysis of the Summary Innovation Index of Europe in the period between 2009 and 2015 was presented using statistical data from the European Commission and Statistics Lithuania. Besides, the models of linear regression were composed and the main factors determining the Summary Innovation Index in Lithuania were evaluated using SPSS program. The innovation theory of fusion analysis found that innovation is one of the most important factors to ensure international competitiveness and new markets as well as realization of the product in them. In order to investigate the significance of the innovation and identify it, influencing factors are divided into external and

internal, directly or indirectly affecting the development of the country's innovation. The main factors are political, economic, social and general innovation factors (technological progress, foreign direct investment, information and communication infrastructure, business, generating innovation and deployment, market processes).

There is a strong relationship between the Summary Innovation Index and the following factors: percentage of the expenditure of GDP for research and development, and households which use the Internet access. Foreign direct investments are a statistically unreliable factor in Lithuania. It was observed that the correlation between the Summary Innovation Index and factors affecting innovation is strong in Lithuania. It has been shown that the innovation factors have a significant impact on the changes of the overall innovation index, therefore, innovation and application of promotion should be a priority for every country, because it is a guarantor of success and productive growth.